1933
Lane Medical Library

Aus der Bayer. Veterinärpolizeilichen Anstalt in Oberschleißheim
Vorstand: Direktor Dr. L. Drescher.

Die Rauschbranddiagnose mit dem Fortnerverfahren.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Veterinärmedizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Ferdinand Schreiber
appr. Tierarzt aus Holzheim b. Neu-Ulm a. D.

Gießen 1933.

Aus der Bayer. Veterinärpolizeilichen Anstalt in Oberschleißheim
Vorstand: Direktor Dr. L. Drescher.

Die Rauschbranddiagnose mit dem Fortnerverfahren.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Veterinärmedizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Ferdinand Schreiber
appr. Tierarzt aus Holzheim b. Neu-Ulm a. D.

Gießen 1933.

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Gießen

Referent: Professor Dr. Zwick.

© M. GRESKA München, Oberanger 12

Meinen lieben Eltern aus Dankbarkeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154005_0048

SCHRIFTTUM.

Die bakteriologische Feststellung des Rauschbrandbazillus wurde an der Anstalt bisher mittels der Traubenzuckerblutagarplatte nach Zeissler (18) mit den in der Inaug.-Diss. von König (16) niedergelegten Abweichungen mit bestem Erfolg vorgenommen.

Fortner (2) hat ein neues Züchtungsverfahren zur Feststellung von Anaerobiern eingeführt. Er hat dabei die Tatsache, daß Anaerobier in Symbiose mit Aerobiern in Oberflächenkultur wachsen, seinem Verfahren zugrunde gelegt. Er bringt auf eine Kulturschale zur Hälfte aerobe Sauerstoffzehrer und zur Hälfte das Untersuchungsmaterial. Es gelingt ihm auf diese Weise, nicht nur die Anaerobier, die nach der Zeisslermethode in Oberflächenkultur wachsen, zu züchten, sondern sogar bisher in Oberflächenkultur nicht züchtbare Anaerobier wie B. botulinus proteolyticus, Spirochaeta pallida und Spirochaeta dentium kulturell darzustellen. Bezüglich der Kolonieformen des Rauschbrandbazillus und der Bazillen der Pararauschbrandgruppe decken sich seine Ergebnisse ziemlich mit denen der Zeisslermethode. Er findet nicht nur die runde perlmutterknopfartige und die gezackte weinblattförmige Wuchsform, nach Zeissler Wuchsform IV, sondern auch bei einigen Stämmen Wurzel- und Rasenkolonien, die sich nicht oder nur schwer von denen des Pararauschbrandes unterscheiden lassen. Ebenso schwierig sei die Unterscheidung der geschlossenen Rauschbrandkolonie von der ge-

schlossenen Pararauschbrandkolonie. Daß für das Ausschwärmen auch des Rauschbrandbazillus nicht immer die zu große Feuchtigkeit der Platte beschuldigt werden dürfe, könne man daraus ersehen, daß beim gleichen Rauschbrandstamm nebeneinander auf derselben Platte geschlossene und weitgehend aufgelöste Formen vorkommen können. Der Nährbodenhügel, den Zeissler als charakteristisch für die Wuchsform IV ansehe sei selten und nicht allein bei Rauschbrand zu sehen und sei immer ein Zeichen einer extrem trockenen Platte. Die Hämolyse sei bei Rauschbrand stets intensiv (nicht gering wie bei Zeissler). Die Kolonien seien farblos. Nach Zeissler sei für den Pararauschbrand charakteristisch die Wuchsform III, uncharakteristisch, aber möglich, die Wuchsform IIa, für den Rauschbrand allein möglich die Wuchsform IV. Die Koloniefomen seien abhängig von äußeren Faktoren und von der jeweiligen Stammeseigenart. Bei den meisten Pararauschbrandstämmen bekomme man allerdings immer nur den feinen schleierförmigen Rasen zu sehen; in der Minderheit dagegen hielten sich erhabene Zentralkolonien, von denen Wurzel- und Rasenbildung in verschiedenem Grade ausgehen könne. Es gebe auch einen für den Pararauschbrand möglichen diffusen Rasen abseits des Impfstriches, der aus einer gleichmäßigen unteren Schicht und einer aus einzelnen Scheibchen bestehenden oberen Lage zusammengesetzt sei. Die Kolonien seien farblos.

Für die IIa-Formen gebe Zeissler an: Meist starke Hämolyse. Diese unbestimmte Angabe sei damit zu erklären, daß unter der IIa-Form mehrere der reinen Gestalt nach zwar einheitliche, dem hämolytischen Verhalten nach aber verschiedene Arten untergebracht seien. Die IIa-Form des Pararauschbrandes ist nach Untersuchungen von Fortner immer von starker Hämolyse begleitet. Was übrigens noch Wuchsform IIa und was schon Wuchsform III ist, sei oft schwer auseinanderzuhalten.

Karmann (12) fand mit dem Fortner-Verfahren sowohl bei Rauschbrand als auch bei malignem Ödem deutlich sichtbare und genügend große Kolonien. Es handelt sich allerdings nur um wenige Versuche, die jedoch durchwegs alle gut ausgefallen sind.

Beim Vergleich der Burri-Wrightschen Methode modifiziert nach Ritter und Dorner (statt Kalilauge kaltgesättigte Sodalösung und 20%ige Pyrogallollösung) mit dem Fortnerschen Plattenverfahren kam Gins (10) zu dem Ergebnis, daß beinahe alle Anaerobier nach beiden Verfahren gleich gut wachsen.

Schon 1931 hat Gins (9) festgestellt, daß in der Oberflächenzüchtung der Anaerobier mit der Fortner-Methode nur die Lentzsche Platte konkurrenzfähig sei. Von besonderer Bedeutung für den Ausbau der Anaerobierkunde sei aber die Möglichkeit, das Ausgangsmaterial ohne Erhitzung und Vorkultur sofort auf die Oberfläche des Nährbodens zu bringen. Im Interesse der Züchtung auch anspruchsvoller Arten habe es sich empfohlen, den Blutgehalt der Agarplatten auf 10% zu steigern.

Auch Hauptmann (11) empfiehlt einige Änderungen: Die Petrischalen mit dem höchstens 1 Woche alten Nährboden müßten niedrig (1,0 bis 1,5 cm), der Spalt zwischen Deckel und Schale eng sein. Nur Plastilin guter Qualität sei zu verwenden und die Abdichtung selbstverständlich mit größter Sorgfalt vorzunehmen. Eine extrem starke Trocknung der Platten genüge nur für den Nachweis der typischen Wuchsformen. Wenn geißeltragende Anaerobe aus Gemischen mit unbegeißelten Mikroorganismen isoliert werden sollen, scheine ein mäßiger Grad von Feuchtigkeit das Ausschwärmen und damit die Isolierbarkeit zu begünstigen. Die auf den Platten zu verstreichende Kultur des Bact. prodigiosum dürfe nicht mehrere Wochen alt und eingetrocknet sein. Im Vergleich

mit der Apparatbehandlung sei die Methode von Fortner nur bei Anlegung sehr großer Serien wegen der Hantierung mit dem Plastilin im Nachteil. Demgegenüber zeichne sich das Prodigiosus-Verfahren außer durch Verläßlichkeit und Billigkeit auch durch Einfachheit sowie dadurch aus, daß jede einzelne Platte individuell behandelt werden und die anaerobe Aufbewahrung nach der Bebrütung ohne umständliche Vorkehrungen erfolgen könne. Seine Versuchsergebnisse faßt er dahin zusammen, daß sich die Prodigiosusplatte von Fortner in 104 Untersuchungen außer bei der Oberflächenzüchtung von Anaeroben in Reinkultur auch bei der Isolierung des Fraenkelschen Gasbazillus (Bac. Welchii) und des Novyschen Bazillus (Bac. oedematiens) aus Gemischen mit Mikroorganismen, die bei der Gasödeminfektion des Menschen vorkommen, bewährt habe. Wörtlich schreibt Hauptmann folgendes: „Selbst bei Trennung des sehr sauerstoffempfindlichen Novyschen Bazillus von dem weniger anspruchsvollen Fraenkelschen Bazillus leistete das Fortner-Verfahren Beachtenswertes. Die Prodigiosusplatte ermöglichte sowohl nach direkter Aussaat als auch nach 5stündiger Vorkultur des Gemisches schon nach wenigen Passagen die Isolierung der beiden Anaerobenarten." Ferner sei zur Gewinnung des Fraenkelschen Gasbazillus (Bac. Welchii) die kurzdauernde Vorkultur des Gemisches in Leberbouillon vorteilhaft. In den Kombinationen des Novyschen Bazillus (Bac. oedematiens) mit Bact. coli bzw. Proteus sei die Trennung erst nach Erhitzung der versporten Mischkultur gelungen. Zum Schlusse hält er das Prodigiosusverfahren besonders dort beachtenswert, wo bisher mangels einer leistungsfähigen Vakuum-Apparatur auf die verläßliche Oberflächenkultivierung von Anaeroben verzichtet werden mußte.

Klocker (14) berichtet in der Zusammenfassung seiner Versuche, daß es ihm in 3 von 69 Fällen gelungen sei, durch direkte Beimpfung von Prodigiosusplatten aus frischer

Rauschbrandmuskulatur Rauschbrandkolonien zu erhalten. Erst durch Einschaltung einer Kaninchenleberbouillonpassage als Vorkultur sei es ihm in 61 von 63 untersuchten Fällen möglich gewesen, auf der Prodigiosusplatte Rauschbrandkolonien unmittelbar aus frischer Rauschbrandmuskulatur zu erhalten. In 2 Fällen sei es ihm geglückt, Rauschbrandkolonien aus frischem Muskelmaterial auf der Prodigiosusplatte zu erzielen, nachdem die versporte Vorkultur vor der weiteren Überimpfung auf Leberbouillon erhitzt worden war. Nur in 2 Fällen von 26 sei es ihm gelungen, durch direkte Beimpfung der Prodigiosusplatte aus getrockneter Muskulatur Rauschbrandkolonien zu erhalten. In 22 von 26 Fällen soll Wachstum von Rauschbrandkolonien aus getrocknetem Fleisch auf Prodigiosusplatte nach Vorschaltung einer Vorkultur in Leberbouillon erfolgt sein. Weiter seien in 4 von 26 Fällen Rauschbrandkolonien auf der Prodigiosusplatte aus getrockneter Muskulatur erst dann gewonnen worden, nachdem die versporte Vorkultur erhitzt und neuerdings auf Kaninchenleberbouillon übertragen worden war. Auf der Zeissler-Platte hingegen sei es ihm ohne jede Schwierigkeit in 95 Fällen nach direkter Beimpfung mit frischem, ebenso mit getrocknetem Muskelmaterial möglich gewesen, Rauschbrandkolonien zu erzielen. Auf Grund seiner Versuche kommt Klocker für die Praxis zu folgender Schlußfolgerung: „Es unterliegt keinem Zweifel, daß das Verfahren von Fortner eine gewiß erwünschte Bereicherung der Anaerobentechnik zu bedeuten hat, daß aber der Anwendbarkeit dieser Methode im Hinblick auf die praktische Rauschbranddiagnostik nur enge Grenzen gesetzt sind. Dies um so mehr, als die gesetzlich geregelten staatlichen Unterstützungen und Entschädigungen bei uns und anderwärts von dem Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung abhängig gemacht werden. Dieses Vorurteil gestaltet sich für Fortner erst dann erheblich günstiger, wenn vor Anwendung der Züchtungs-

methode nach Fortner im direkten Wege von einer Vorkultur Gebrauch gemacht wird. Es besteht eben ein beträchtlicher Unterschied in den nach der Fortner-Methode erzielten Ergebnissen je nachdem, ob für die Kultur krankhaft veränderte Muskulatur oder Kulturen der Anaerobier als Ausgangsmaterial dienen. Während hier Primärkulturen mißlingen, gehen Sekundärkulturen meist besser an. Die Zeissler sche Methode der Anaerobenzüchtung ist mit der ihr in 100% der untersuchten Fälle innewohnenden Sicherheit, zumal es sich dabei um Primärkulturen aus dem Muskelmaterial handelt, dem Verfahren von Fortner somit bedeutend überlegen, was jedoch nicht ausschließt, daß auch die letzte Methode erfolgreich zu einer praktischen Anwendung gelangen kann, sofern man sich der Einschaltung einer Vorkultur bedient. Dort aber, wo die keinesfalls komplizierte Apparatur für das Zeissler sche Verfahren zur Verfügung steht, wird dasselbe durch die Methode von Fortner kaum mit Vorteil ersetzt werden können."

Daß auch noch andere Autoren diese Methode geprüft haben, geht aus den vielen Verbesserungsversuchen hervor, wie sie in Kürze der Vollständigkeit halber angeführt werden sollen.

So schien es Dold und Gildemeister (1) zweckmäßiger, die Trennung des Nährbodens in 2 Hälften statt durch jedesmaliges Herausschneiden eines Nährbodenstreifens dadurch zu erreichen, daß die Kulturschale selbst in 2 Hälften geteilt wird, wobei in jede Plattenhälfte ein anderer Nährboden verbracht werden kann. Knorr (15) verwendet größere Platten und weist darauf hin, daß auch klein geschnittene Leberstücke, sterilisiertes Hackfleisch, sterilisierte Rübenstücke u. a. m. die Rolle der Prodigiosuskultur übernehmen können. Die unsaubere Abdichtung der Petrischalen mit Plastilin vermeiden Kleinsorgen und Jusatz (13) dadurch, daß in einen dicken Gummiring mit äuße-

rem Durchmesser von 10,5 cm, innerem von 7,5 cm, ein passender Zellulosering stramm eingedrückt wird. Auf diesen Doppelring wird die Petrischale durch 4 diagonal angesetzte gewöhnliche Tischklammern luftdicht aufgepreßt. Für Petrischalen mit schadhaften Rändern sollen sich am besten nach Angabe der Verfasser massive verchromte Metallringe bewähren, ebenfalls mit Zellulosering versehen und beiderseits eine Rille tragend, die mit Plastilin ausgefüllt wird. Sonnenschein (17) verwendet als Sauerstoffzehrer die von ihm 1930 gefundenen Leuchtvibrionen.

Die verhältnismäßig zahlreichen Arbeiten nach dem Fortner-Verfahren und deren teilweise recht ermutigenden Ergebnisse veranlaßten die Anstalt, eigene Versuche mit dieser Methode unter den Bedingungen der bakteriologischen Praxis einzuleiten. Es galt zu ermitteln, ob die Fortner-Methode dem Zeisslerschen Verfahren an Sicherheit der Erkennung des Rauschbrandes und zugleich an Raschheit, Einfachheit und Billigkeit gleichsteht oder es allenfalls übertrifft.

EIGENE VERSUCHE.

Neben dem Fortner-Verfahren wurde das Zeissler-Verfahren als Kontrolle eingeschaltet.

DIE ZÜCHTUNG NACH ZEISSLER.

Im allgemeinen wurde nach den Anleitungen von Zeissler (18) gearbeitet mit geringen Abweichungen. Als Nährboden diente Kaninchenfleischbouillon mit Zusatz von 1% Pepton-Witte und 0,5% Kochsalz. Es wurde auf den pH-Gehalt 7,6—7,8 eingestellt. Dann erfolgte die Zufügung von 4% Agar und 2% Traubenzucker. Der verflüssigte Nährboden wurde weiterhin mit frischem Hammelblut (25%) versetzt. (Nährboden nach Zeissler.)

Die Züchtung erfolgt im Maaßenschen Apparat. Die Deckelglocke des Apparates wird mit 100 ccm Kalilauge gefüllt (15 gr KOH in 100 ccm Wasser gelöst): ein Zusatz von Pyrogallol erfolgt nicht. Der Maaßensche Apparat wird mittels der Pfeifferschen einstufigen Ölpumpe evakuiert bis auf 5 mm Hg-Druck (Züchtungsverfahren nach Zeissler).

DIE ZÜCHTUNG NACH FORTNER.

Das Fortner-Verfahren wurde eng anschließend an die Originalangabe angewandt. In Verwendung kam nur noch die einfache Blutagarplatte, ohne Traubenzuckerzusatz, aus 10 % Schafvollblut. Der Fortner-Agar wurde im übrigen genau so hergestellt wie der Zeisslersche Agar, nur enthielt er 60 g = 3 % Agar statt 80 g = 4 %.

Die benötigten Petrischalen waren 1 cm hoch und hatten 9 cm Bodendurchmesser. Die frischgegossenen Blutplatten wurden nach Anweisung von Fortner 1 Tag bei 37° im Brutschrank mit aufliegender Deckelschale zur Trocknung belassen. Trotzdem schienen die Platten (beim Vorversuch) zu feucht zu sein, so daß später (bei den Hauptversuchen) nur mehr 4%iger Agar, wie bei der Zeissler-Methode, zur Verwendung kam. Die mit diesem Agargehalt hergestellten Blutplatten trockneten schon nach kurzem Brutschrankaufenthalt — 4stündige Brutschrankaufbewahrung war vollständig genügend — (Nährboden nach Fortner).

Die so getrockneten Blutagarplatten wurden zur Hälfte mit einer 1—2 mm dicken Schicht einer Prodigiosuskultur mittels eines rechtwinklig abgebogenen Platindrahtes, der in einer Öse endet, beschickt. Das untere horizontale Ende dieses Platindrahtes besitzt eine Länge von 1 cm, die Öse einen Längsdurchmesser von 5 mm und einen Querdurchmesser von 3 mm. Die Prodigiosuskultur war stets frisch (2—5 Tage alt). Gewonnen wurde sie durch vorherige Aussaat auf Traubenzuckeragarplatten, die bis zur Benützung

mindestens 2 Tage bei Zimmertemperatur wachsen konnten. Eine Trennung des Nährbodens durch Herausschneiden eines Agarstreifens erübrigt sich nach den Beobachtungen Fortners (mündliche Mitteilung!). Auch die Anstalt konnte in all ihren Versuchen feststellen, daß die Prodigiosuskultur stets auf ihre Aussaatfläche beschränkt blieb.

Die andere Hälfte der Fortner-Blutagarplatte wurde jeweils mit dem zu untersuchenden Anaerobenmaterial beimpft und zwar anfänglich derart, daß nur die Öse allein mit Impfmaterial in einem Strich aufgetragen wurde. Von da aus wurden senkrechte Striche bis zur Prodigiosusgrenze hin in genügend weiten Zwischenräumen gezogen. Hierauf wurde die Impfnadel ausgeglüht und nach Erkalten parallel zum ursprünglichen Impfstrich durch die Seitenimpfstriche mehrere Impfstriche gezogen (Gitterform). Dadurch wurde das Material in verschiedener Dichte auf der Platte verteilt. Diese von Fortner übernommene Methode wurde aber bei den Hauptversuchen fallen gelassen, da die Erfahrung der Vorversuche lehrte, daß zu wenig Impfmaterial und damit zu wenig anaerobe Keime zur Aussaat gelangten. Die Abänderung der Beimpfungsweise bestand darin, daß 1 bis 3 volle Ösen Material auf die Blutagarplatten verstrichen wurden (Flächenform).

Zum Verschluß der beimpften Platten wurde nicht der dazu gehörige Deckel, wie Hauptmann und Klocker in ihren Arbeiten angeben, sondern jeweils eine 2 mm dicke und 12 × 12 cm große, am Rande abgeschliffene Glasplatte benützt. Dieses Verfahren verdankt die Anstalt mündlichen Mitteilungen Fortners. Die innere Seite der Glasplatte wird kurz vor Gebrauch abgeflammt.

Zum luftdichten Abschließen dient Plastilin, das auf 37° vorerwärmt wurde (Brutschrank).

Von grundlegender Wichtigkeit ist, daß sowohl Petrischalenrand wie Verschlußplatte vollkommen trocken sind (Züchtungsverfahren nach Fortner).

DAS VERSUCHSMATERIAL.

Zum Vorversuch dienten vergleichsweise je 3 Rauschbrand- und 3 Pararauschbrandstämme. Gewonnen waren diese Reinkulturen aus Rauschbrand- bzw. Pararauschbrandoberflächenreinkulturen, gezüchtet 2 × 24 Stunden in Leber — Leberwasser.

Zu den weiteren Versuchen wurde Rauschbrand- und Pararauschbranderreger enthaltendes Trockenfleisch als Ausgangsmaterial verwendet. Je 2 Würfel von ca. 1 cm Seitenlänge wurden 10 Minuten lang in 96%igen Alkohol eingelegt. Danach wurde abgebrannt, das Fleisch in sterilen Mörsern zu Pulver verrieben und mit steriler Rindfleischbouillon zu einem dünnen Brei angemacht. Durch ein ausgeglühtes Kupferdrahtsieb von 1 mm Maschenweite wurde dann der Brei geseiht. Von dem Filtrat wurde ein mikroskopisches Präparat gefertigt. Das lufttrockene Präparat wurde in der Flamme fixiert und mit Löfflers Methylenblau gefärbt. Prüfung unter dem Mikroskop. Das Filtrat diente zum Kulturversuch. Die mikroskopische Prüfung des geseihten Fleischsaftes bezweckte an erster Stelle den Nachweis, ob und wie viele Anaerobierkeime vorhanden waren. Diese sind bei Trockenfleisch meist in Sporen-, seltener in sporulierender Stäbchenform vorhanden. Außerdem wurde dabei ermittelt, ob und in welcher Menge sich Begleitbakterien vorfinden. Eine Trennung in Gruppen nach Keimgehalt war, wie es bei Frischmaterial an der Anstalt üblich ist, bei meinem Trockenfleischmaterial nicht nötig, da nur Material mit deutlichem, nahezu gleichem Keimgehalt zur Verwendung kam.

Gleichzeitig wurde das Filtrat jeweils zur Hälfte 10 Minuten lang im Wasserbad von 70° unter öfterem Umschütteln in einem Reagenzglas erhitzt. Durch diese Erhitzung sollten die noch vorhandenen Begleitbakterien, die sich auch unter der Form von anaerobenähnlichen Stäbchen und ähnlichen Gebilden zeigten, ausgeschaltet werden.

Das aus dem Trockenfleisch gewonnene Filtrat, erhitzt und unerhitzt, wurde für allenfalls notwendige Wiederholungsversuche im Kühlschrank bei 0° bis 4° aufbewahrt.

Als weiteres Material dienten auf verschiedenen Nährmedien erhaltene Kolonieformen von Rauschbrand und Pararauschbrand. Solche Einzelkolonien wurden mittels ausgeglühtem Platindraht abgestochen bzw. abgetupft und sofort ohne Zwischennährböden auf die Blutagarplatten verbracht (Züchtung von Subkulturen).

DIE BEOBACHTUNG.

Die Betrachtung der gewonnenen Oberflächenkulturen geschah mit dem binokulären Plattenmikroskop von Zeiß, Jena, mit drehbarem Kugeltisch (Vergrößerung 15fach).

Die ermittelten Kolonien wurden mit der Platinöse abgetupft bzw. abgestrichen und auf einem vorher gereinigten, durch Anhauchen befeuchteten Objektträger verstrichen. Dem nichtfixierten Präparat wurde ein kleiner Tropfen Löfflers Methylenblau zugegeben, ein Deckglas aufgelegt und durch Aufpressen von Fließpapier die außerhalb des Deckglases befindliche Flüssigkeit abgesogen. Das fertige Präparat wurde zur Verhinderung der Eintrocknung mit Bienenwachs eingerahmt.

Wenn genügend isolierte, reine Einzelkolonien vorhanden waren, wurden Deckglasabklatsch-Präparate gefertigt: Vorher gereinigte ganze Deckgläser oder je nach Bedarf nur große Stückchen davon, wurden auf die fraglichen Kolonien mittels einer Deckglaspinzette (schaufelförmige, rechtwinkelig abgebogene Greiffläche) aufgelegt und leicht aufgedrückt. Mit erwähnter Pinzette wurde das Deckglas leicht ruckartig senkrecht abgehoben. Das lufttrockene Deckglaspräparat wurde in der Flamme fixiert, mit Löfflers Methylenblau gefärbt, abgespült und zwischen Fließpapier getrocknet. Auf die Mitte eines gereinigten Objektträgers kam ein Tropfen

Zedernöl und darauf das getrocknete Deckglaspräparat und zwar so, daß die den Kolonieabklatsch tragende Seite in das Zedernöl eintauchte. Durch leichten Druck wurde das Deckglaspräparat auf dem Objektträger befestigt. Auf die Glanzseite des Deckglases, die nunmehr außen liegen muß, kam zur mikroskopischen Besichtigung mit der Ölimmersion 1 Tropfen Zedernöl.

Während aus den ersten Präparaten (Nativpräparate) hauptsächlich die Form der einzelnen Bazillen zu ersehen ist, zeigen die Abklatschpräparate den Aufbau der einzelnen Kolonie.

DIE VERSUCHE.

VORVERSUCH.

Um Erfahrungen zu sammeln, unter welchem Koloniebilde sich die Rauschbrand- bzw. die Pararauschbranderreger in der Oberflächenkultur überhaupt zeigen, wurde zunächst mit je 3 Reinkulturen von diesen Anaerobierarten gearbeitet. Zum Vergleich und zur Kontrolle wurden diese Stämme nicht nur nach der Fortner-Methode, sondern auch nach der an der Anstalt geübten Zeissler-Methode angezüchtet und bebrütet. Als Variationen wurden außerdem der Fortner-Nährboden nach dem Zeissler-Züchtungsverfahren und der Zeissler-Nährboden im Fortner-Züchtungsverfahren geprüft. Der Versuch gliedert sich also in 4 Verfahren: Zeissler-Nährboden mit Züchtungsverfahren nach Zeissler, Fortner-Nährboden mit Züchtungsverfahren nach Fortner, Zeissler-Nährboden mit Züchtungsverfahren nach Fortner und Fortner-Nährboden mit Züchtungsverfahren nach Zeißler.

Die diagnostisch einwandfreien Rauschbrandkolonieformen treten beim Zeissler-Verfahren in der Regel am zweiten Bebrütungstage auf. Da der Zeitpunkt der günstigsten

Beobachtung für die übrigen Züchtungsverfahren noch nicht festgelegt war, wurde ein Teil der nach der Fortner-Züchtungsmethode angelegten Blutagarplatten nach 24 Stunden, der andere Teil nach 48 Stunden Brutschrankaufenthalt jeweils geöffnet und besichtigt. Zu jeder Originalmethode und deren dazu gehörigen Zeit- und Nährboden-Variationen wurde jeweils eine, also insgesamt 36 Blutplatten verwendet.

ERGEBNISSE DES VORVERSUCHS.

Auf sämtlichen Platten zeigte sich Wachstum der Rauschbrand- und Pararauschbrandstämme. Ein Vergleich der einzelnen Nährböden und Züchtungsverfahren untereinander ergab folgendes: Der Nährboden ist für das stärkere oder schwächere Wachstum der Kolonien weniger ausschlaggebend als das Züchtungsverfahren. Die nach dem Fortner-Züchtungsverfahren behandelten Platten zeigten im allgemeinen stärkeres Wachstum als die nach dem Zeissler-Züchtungsverfahren behandelten und zwar sowohl in den Versuchen mit Rauschbrand- als auch Pararauschbrandstämmen.

Im allgemeinen unterscheiden sich die Rauschbrandkolonien scharf von den Pararauschbrandkolonien. Die Form der Rauschbrandkolonien war dabei recht verschiedenartig: Neben scharfrandigen, knopfförmigen, im Zentrum genabelten oder zentral etwas erhöhten Kolonien, die im letzteren Falle die Form von Druckknöpfen aufweisen konnten, fanden sich flache, am Rand gelappte bzw. gekerbte Kolonien oder solche mit Schichtung (Kokardenform) bzw. an den Rändern gewulstete, die bei gleichzeitiger Lappung bzw. Kerbung und zentraler Aufrauhung als Rosettenformen angesprochen wurden. Demgegenüber zeigten die Pararauschbrandstämme die Wuchsformen II und III nach Zeissler, also wurzel- oder moosähnliche Ausläufer, arabeskenartige Verzweigungen der Randpartien, rasenflächige Ausbreitung der Kolonie in einzelnen rankenförmigen Strängen. Lediglich eine Kolonieform,

die bei Rauschbrand und auch bei Pararauschbrand beobachtet werden kann, könnte zu Verwechslungen von Rauschbrand- und Pararauschbranderregern Anlaß geben. Es ist das die einfache, knopfförmige, scharfrandige Kolonie, eine Form, wie sie nicht selten dem Rauschbrandbazillus eigen ist, hin und wieder aber auch bei Pararauschbrand auftritt.

Die Kolonieform wird durch die Art des Nährbodens nicht beeinflußt: Die für Rauschbrand und Pararauschbrand typischen Kolonieformen fanden sich sowohl auf Zeissler-Platten wie auch auf Fortner-Platten. Wohl aber lassen sich Unterschiede im Vergleich der Züchtungsverfahren untereinander feststellen: Das Fortner-Verfahren war im allgemeinen dem Zeissler-Verfahren überlegen, insoferne hier schon nach 24 Stunden typische Kolonieformen auftraten. Das Züchtungsverfahren nach Fortner lieferte im Gegenteil bei einer Beobachtung von 48 Stunden vielfach ein weniger eindeutiges Ergebnis, weil die Kolonien nach längerem Wachstum ihre charakteristischen Formen verloren. Neben diesem Vorteil, der allenfalls eine raschere Diagnosestellung bedingen könnte, erleichterte das Fortner-Verfahren die Diagnosestellung noch insoferne, als es möglich war, durch die Glasplatten hindurch das Wachstum der Kolonien zu verfolgen. Damit kann sich die Möglichkeit bieten, den für die Beobachtung günstigsten Zeitpunkt für die eingehende Untersuchung der Kolonien zu wählen.

Die einfachen, scharf-randigen, knopfförmigen Kolonien, die wie oben bemerkt zu Verwechslungen zwischen Rauschbrand und Pararauschbrand Veranlassung geben könnten, wurden bei Rauschbrand häufiger, bei Pararauschbrand nur auf einer Platte festgestellt. Es handelte sich dabei um einen Fortner-Nährboden, der nach Zeissler gezüchtet worden war. Der gleiche Stamm zeigte auf dem Zeissler-Nährboden mit den beiden Züchtungsverfahren wie

auch auf dem Fortner-Nährboden mit dem Fortner-Züchtungsverfahren das typische Verhalten der Pararauschbrandkolonien. Dieser eine Fall berechtigt indessen noch nicht dazu, die bessere Brauchbarkeit des einen oder anderen Nährbodens bzw. des einen oder anderen Züchtungsverfahrens zu behaupten.

Auch im Verhalten des Nährbodens in der Umgebung der Rauschbrandkolonien zeigten sich die einzelnen Züchtungsverfahren gleich. Die Kolonien, namentlich dort, wo sie isoliert lagen, fanden sich in kleinen Einsenkungen bzw. Vertiefungen des Nährmediums (Talbildung).

Die um die Rauschbrandkolonien zu beobachtende Hämolyse des Nährbodens prägte sich durchwegs auf der Fortner-Platte stärker aus als auf der Zeissler-Platte.

In der in der Anstalt geübten Methode der Rauschbrandfeststellung (Zeissler-Verfahren) wird stets auch die mikroskopische Prüfung der aufgegangenen Kolonien als ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel beigezogen. Die aus der Kolonie stammenden Rauschbrandbazillen zeigen die verschiedensten Formen von glatten Stäbchen bis zur Kugel. Es treten Spindel-, Keulen-, Zitronenformen auf. Die Stäbchen sind sattgefärbt. Typisch sind dreieckige Formen, die einzeln liegen können, oder aber, wenn sie sich mit ihrer Basis aneinander lagern, das Bild von zwei entgegengesetzt brennenden Kerzenflammen bieten. Die in den Rauschbrandkolonien auftretenden Kugelformen können auffallende Größe erreichen. Demgegenüber zeigen die Pararauschbrandkolonien bei mikroskopischer Prüfung lange Stäbchen und Fäden von verschieden starker Färbbarkeit, wodurch einzelne Stäbchen granuliert erscheinen; Blähformen von kugeliger Gestalt oder Zwiebelform zeigen nicht die Größe wie bei Rauschbrand. Daneben findet man auch schlauchartige Blähformen, die nur schwach gefärbt sind.

In meinen Versuchen konnte ich diese, auf langjährigen Erfahrungen der Anstalt fußenden Beobachtungen für alle diejenigen Kolonien bestätigen, die auf der Zeissler-Platte nach 48ündiger Bebrütung untersucht wurden. Das Züchtungsverfahren bedingte dabei keine Unterschiede. Anders, wenn Kolonien von der Fortner-Platte untersucht wurden: Hier zeigten die Rauschbrandkolonien bereits nach 24 Stunden und noch deutlicher nach 48 Stunden im Zentrum ausgeprägte Sporenbildung. Soweit Stäbchen, namentlich in den Randpartien der Kolonien, vorhanden waren, zeigten sie sich sattgefärbt, granuliert oder wurstförmig, auch mit Polfärbung bzw. als kleine, sattgefärbte, kugelige Gebilde. Da dieses Verhalten der Rauschbrandbazillen wenig typisch ist, lassen sich die auf der Fortner-Platte gewachsenen Rauschbrandbazillen in der mikroskopischen Prüfung nicht so leicht von den Pararauschbrandbazillen unterscheiden, als dies bei Beiziehung der Zeissler-Platte möglich ist.

Zusammenfassend hat der Vorversuch mit Reinkulturen ergeben, daß sich das Fortner-Verfahren zur Feststellung des Rauschbrandes mindestens so gut eignet wie das Zeissler-Verfahren.

I. HAUPTVERSUCH.

Es wurde Trockenfleisch von Rauschbrand- bzw. Pararauschbrandfällen geprüft und zwar je 7 Rauschbrand- und Pararauschbrandtrockenfleischproben. Die Versuchsanordnung war dieselbe wie beim Vorversuch, nur wurde hier außer unerhitztem auch erhitztes Ausgangsmaterial verwendet. Das Pararauschbrandmaterial wurde meist nur erhitzt auf die Platten verbracht, da infolge des flächenhaften Wachstums dieser Erreger die Beobachtung bei gleichzeitigem Angehen von Verunreinigungskeimen erschwert ist. Mit dem erhitzten und unerhitzten Material wurden entsprechend den jeweiligen Zeit-, Züchtungs- und Nährbodenvariationen insgesamt

132 Blutplatten beschickt. Zu Wiederholungen, die in dem einen oder anderen Fall nötig waren, wurden weitere 38 Platten beigezogen. Die Versuchsanordnung war die gleiche wie im Vorversuch; es wurde also der Fortner-Nährboden und der Zeissler-Nährboden jeweils in den beiden Züchtungsverfahren geprüft. Die Beobachtung erfolgte 24 bzw. 48 Stunden nach Beschickung der Platten. Außerdem wurden die im Fortner-Verfahren gehaltenen Platten, ohne sie zu öffnen, nach 12, 16 und 22 Stunden durch die Glasscheibe beobachtet. Dabei erwies es sich als zweckmäßig, um das die Beobachtung erschwerende, auf der Innenfläche der Glasplatte niedergeschlagene Kondenswasser zu entfernen, die Glasplatte in der Flamme leicht zu erwärmen.

ERGEBNISSE DES I. HAUPTVERSUCHES.

Die Ergebnisse mit den Muskelfleischproben decken sich im großen und ganzen mit denen des Vorversuches. Bei Anwendung des Zeissler-Züchtungsverfahrens hielten sich die beiden verschiedenartigen Nährböden bezüglich des Wachstums der Erreger ungefähr die Waage. Nur in vereinzelten Fällen schien einmal der Zeissler-Nährboden dem Fortner-Nährboden überlegen, in anderen Fällen dagegen wurde wieder besseres Wachstum auf dem Fortner-Nährboden beobachtet. Unter Beiziehung der Fortner-Züchtungsmethode schnitt der Fortner-Nährboden gegenüber dem Zeissler-Nährboden, was das Wachstum von Rauschbrand- und Pararauschbrandkolonien betrifft, ungleich besser ab. Als ein großer Vorteil des Fortner-Züchtungsverfahrens erwies sich die Möglichkeit, das Wachstum der Kolonien durch die Glasplatte zu beobachten. Schon nach 12 und 16 Stunden konnte in vielen Fällen Wachstum wahrgenommen werden; es gelang sogar nicht selten, mit der binokulären Lupe typische Kolonieformen auf dem uneroffneten Nährboden anzusprechen. Ebenso gelang die Feststellung der Hämolyse

nach Ausbreitung und Intensität im durchfallenden Licht. Die Bildung der Pararauschbrandkolonien war nach 22 spätestens 24 Stunden in allen Fällen soweit fortgeschritten, daß sie sich zur einwandfreien diagnostischen Feststellung eignete. Ein längeres Bebrüten der Platten bot aber Nachteile statt Vorteile, da sich mit der Zeit die typischen Kolonieformen in weniger typische verwandelten. Nicht selten konnten nach 24 Stunden schon auch die langsamer wachsenden Formen des Rauschbrandes festgestellt werden. Waren die einzelnen Kolonien zu diesem Zeitpunkt auch noch klein, so war ihre Form immerhin schon so ausgebildet, daß sie ohne Schwierigkeit angesprochen werden konnten. Soweit zu Verwechslungen Anlaß gebende, knopfförmige, glattrandige Kolonien auftraten, ließen sich unter diesen in der Regel doch einzelne typische Kolonieformen ermitteln, an Hand deren die Diagnose „Rauschbrand" oder „Pararauschbrand" gestellt werden konnte. Nur in einem Falle trat die genannte Kolonieform allein auf; hier wäre zur letzten Klärung der Diagnose die Anlegung von Subkulturen, der Impfversuch u. a. nötig. Da indessen solche Fälle nach den Erfahrungen der Anstalt auch bei Anwendung des Zeissler-Verfahrens vorkommen, spricht dies nicht gegen das Fortner-Verfahren.

Das Verhalten des Nährbodens und die Hämolyse deckte sich mit den Feststellungen im Vorversuch.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß sich bei Prüfung von Trockenfleisch, in dem Rauschbrand- und Pararauschbranderreger vorhanden waren, die Fortner-Methode der Zeissler-Methode als mindestens gleichwertig, wenn nicht überlegen, erwiesen hat. Es gelang in allen Fällen, unmittelbar vom Ausgangsmaterial ohne Zwischenschaltung eines Nährmediums oder gar des Tierversuches Wachstum von Rauschbrand- und Pararauschbrandkolonien zu erzielen. Als Vorteile der Fortner-Methode sind zu bezeichnen: Rascheres Wachstum der Kolonien, die Möglichkeit einer

Beobachtung des Wachstums, wodurch der günstigste Zeitpunkt für genauere Untersuchung der Kolonien gewährleistet wird, sowie der Wegfall der umständlichen Apparatur des Zeissler-Verfahrens. Der Nachteil, daß beim Fortner-Verfahren die Aussaatfläche auf einer Platte wegen der gleichzeitigen Anlage der Prodigiosuskultur beengt ist, kann dadurch wettgemacht werden, daß man gleichzeitig mehrere Platten beschickt. Damit kann auch das Ausgangsmaterial in verschiedener Dichte aufgetragen werden.

II. HAUPTVERSUCH.

Unter Zugrundelegung der Erfahrungen im Vorversuch und I. Hauptversuch wurden meine Versuche nun mit einer größeren Zahl von Material angestellt. Es wurden je 18 Rauschbrand- und Pararauschbrandproben von Trockenfleisch beigezogen. Das Material stammte aus Einsendungen, die im Jahre 1932 und 1933 bei der Anstalt eingegangen waren. Da die Diagnose nach der Übung der Anstalt im Zeissler-Verfahren bereits gestellt war und der Vorversuch und I. Hauptversuch bereits genügende Vergleiche zwischen den beiden Verfahren ermöglicht hatten, ließ ich das Zeissler-Verfahren weiterhin in Wegfall kommen. Es wurde also lediglich das Fortner-Züchtungsverfahren angewandt, wobei vergleichsweise noch die Zeissler- und Fortner-Platte nebeneinander angezüchtet wurden. Insgesamt wurden 210 Blutplatten verarbeitet; für einige Wiederholungen wurden weitere 60 Blutplatten benötigt. Die Beobachtung des Pararauschbrandmaterials geschah durchgängig nach 24 Stunden, die des Rauschbrandmaterials nach 24 und 48 Stunden.

ERGEBNISSE DES II. HAUPTVERSUCHES.

Die beiden Nährböden eigneten sich unter Beiziehung des Fortner-Züchtungsverfahrens gleich gut. In den

meisten Fällen reichte die 24stündige Bebrütung vollkommen zur Diagnosestellung aus. Bei Züchtung von Pararauschbrand ist eine Beobachtung zu späterem Zeitpunkt weniger vorteilhaft, da wegen des starken Wucherns der genannten Erreger die typischen Kolonieformen mit der Zeit Schaden leiden. Das Aufgehen der Pararauschbrandkolonien läßt sich sogar schon nach 12 bis 16 Stunden beobachten; die Ausdehnung der Hämolyse, leicht festzustellen im durchfallenden Licht, verrät das Wachstum der genannten Bakterien. Handelt es sich um die praktische Diagnosestellung, so wird man immerhin eine 24stündige Beobachtungszeit einhalten müssen, um auch die nicht seltenen Fälle von Mischinfektionen von Rauschbrand- und Pararauschbranderregern zu ermitteln.

Die Kolonieformen stehen in keiner Beziehung zu dem einen oder anderen Nährboden. Immerhin erweckt es den Eindruck, als ob die Rauschbranderreger auf dem Fortner-Nährboden rascher wachsen würden, während sie auf dem Zeissler-Nährboden besser die typischen Kolonieformen erkennen lassen. Allenfalls ist letztere Erscheinung auch dadurch bedingt, daß auf dem Zeissler-Nährboden die Kolonien isolierter angehen. Beim Auftreten von knopfförmigen Wuchsformen, die nicht ohne weiteres als Rauschbrand- oder Pararauschbrandkolonien angesehen werden können, empfiehlt es sich die Beobachtung länger fortzusetzen, mindestens 48 Stunden. In der Mehrzahl dieser Fälle gelang es dann wenigstens, einige typische Kolonieformen, die eine einwandfreie Diagnosestellung ermöglichten, zu ermitteln. Es erweckt den Eindruck, als ob die knopfförmige Kolonieform die erste Wachstumsstufe des Rauschbrandes und anscheinend auch einiger Pararauschbrandstämme darstellt, aus der sich weiterhin die Kolonien in typischer Form weiterentwickeln. Auch in diesem Versuch konnte wieder festgestellt werden, daß im Fortner-Nährboden eine intensivere Hämolyse auftritt als im Zeissler-Nährboden.

Die mikroskopische Prüfung der verschiedenen Koloniefformen bestätigte im großen und ganzen die Beobachtungen des Vorversuches und I. Hauptversuches.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß mit dem Züchtungsverfahren nach Fortner die Züchtung von Rauschbrand- und Pararauschbranderregern bei unmittelbarem Aufbringen von Trockenfleisch gelingt. Der Fortner- und Zeissler-Nährboden ist anscheinend gleichwertig: Auf ersterem gehen die Keime zahlreicher an, worunter indessen die Entwicklung der einzelnen Kolonie etwas leiden kann; auf letzterem beobachtet man zahlenmäßig weniger Kolonien, doch entwickelt sich die einzelne Kolonie rascher und üppiger. Dabei wird das Wachstum nicht wesentlich beeinflußt von der Beschaffenheit des Ausgangsmaterials.

Beim Vorliegen einer Mischinfektion bietet das Züchtungsverfahren nach Fortner große Vorteile gegenüber dem Zeissler-Verfahren. Wird bei letzterem die Beobachtung wie üblich nach 48 Stunden vorgenommen, so besteht die Gefahr, daß die vorhandenen Pararauschbrandkeime die Rauschbrandkolonien überwuchern und so deren Feststellung schwer oder unmöglich machen. Beim Fortner-Verfahren läßt sich das Wuchern des Pararauschbrandes verfolgen und so die genaue Prüfung rechtzeitig durchführen.

III. DIE ZÜCHTUNG VON SUBKULTUREN.

Nach allgemeinen Erfahrungen gelingt es nur schwer, in manchen Fällen überhaupt nicht, auf Blutplatten gewachsene Rauschbrandkolonien unmittelbar auf anderen Platten zum Wachstum zu bringen. Will man solche Kolonien im Oberflächenplattenversuch weiterzüchten, so muß man in der Regel erst eine Passage auf flüssigen Nährböden einschalten. Statt dessen kann auch der Meerschweinchenimpfversuch zwischengeschaltet werden. Damit gestaltet sich die Anzüch-

tung von Subkulturen umständlich und zeitraubend. Es galt die Frage zu klären, ob im Fortner-Verfahren die unmittelbare Züchtung von Subkultren gelingt. Daneben sollte auch noch geprüft werden, ob die weniger typischen, knopfförmigen Kolonieformen in der Subkultur zu typischen Wuchsformen umschlagen. Damit könnte die Diagnose in Zweifelsfällen erleichtert werden.

Als Ausgangsmaterial dienten Primärkolonien, die teils aus Rauschbrandkulturen (Vorversuch) teils aus Trockenfleisch, das Rauschbranderreger enthielt, (II. Hauptversuch) gezüchtet worden waren. Die aus den Rauschbrandkulturen gewonnenen Primärkolonien, insgesamt 108 — 36 von jedem Kulturstamm — waren zum Teil auf Fortner-Platten zum Teil auf Zeissler-Platten unter Beiziehung der beiden Züchtungsverfahren gewonnen worden. Die aus Trockenfleisch gewonnenen Rauschbrandkolonien, insgesamt 8, waren auf Fortner- und Zeissler-Platten aufgegangen, jeweils unter Beiziehung des Fortner-Züchtungsverfahrens. Die 116 Primärkolonien zeigten sämtlich die knopfförmige, glattrandige Wuchsform, die, wie oben näher ausgeführt, zu Schwierigkeiten in der Differentialdiagnose zwischen Rauschbrand und Pararauschbrand führen kann. Soweit die Primärkolonien von Reinkulturen stammten, wurden die Subkulturen auf Zeissler- und Fortner-Platten angelegt und die beiden Züchtungsverfahren alternierend angewandt. Die unmittelbar aus Trockenfleisch gewonnenen Primärkolonien wurden lediglich im Fortner- und Zeissler-Verfahren vergleichend geprüft. Nachdem jede Primärkolonie auf eine eigene Platte ausgestrichen wurde, kamen also insgesamt 116 Blutplatten zur Verwendung; darunter befanden sich 58 Fortner- und 58 Zeissler-Platten. Dem Züchtungsverfahren nach Zeissler wurden insgesamt 40 Platten (18 Fortner-, 22 Zeissler-Platten) unterworfen, dem Züchtungsverfahren nach Fortner insgesamt 76 Platten (40 Fortner- und 36 Zeissler-Platten).

Die Beobachtung des Wachstums der Subkultren erfolgte teils nach 24 teils nach 48 Stunden Bebrütung; soweit das Zeissler-Züchtungsverfahren angewandt wurde, durchgängig nach 48 Stunden.

VERSUCHSERGEBNIS.

Auf sämtlichen Platten gelang mit den beiden Züchtungsverfahren die Züchtung von Subkulturen. Das Ergebnis, soweit es sich auf die Züchtung im Zeissler-Verfahren bezieht, war einigermaßen überraschend, da, wie schon oben erwähnt, die unmittelbare Züchtung von Subkulturen früher in den seltensten Fällen gelungen ist. Das Wachstum der Subkulturen war unabhängig davon, ob die Primärkolonien nach 24- oder 48stündiger Bebrütung abgestochen wurden. In den Subkulturen bildeten sich stets neben den knopfförmigen Kolonien für Rauschbrand typische Kolonieformen aus, die eine einwandfreie Diagnosestellung gewährleisteten. Abgesehen von einer Platte, die eine 48stündige Beobachtung erforderte, waren die typischen Kolonieformen bereits nach 24 Stunden anzusprechen. Im übrigen konnten die früheren Beobachtungen bezüglich des Wachstums auf den beiden verschiedenen Platten sowie bezüglich des Verhaltens der beiden Nährböden und des mikroskopischen Verhaltens der Kolonien bestätigt werden.

Zusammenfassend hat der Versuch ergeben, daß es mit der Fortner-Methode ebenso wie mit der Zeissler-Methode gelingt, von primären Oberflächenkulturen unmittelbar Subkulturen als Oberflächenkolonien zu erhalten. Das Anlegen von Subkulturen erleichtert die Diagnose in den Fällen, in denen die Primärkolonien nicht ohne weiteres als Rauschbrandkolonien angesprochen werden können.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es galt in meinen Versuchen zu prüfen, ob das Fortner-Verfahren zum Nachweis von Rauschbrand- und Pararauschbranderregern dem Zeissler-Verfahren ebenbürtig ist oder ob es gegenüber letzterem Vorteile oder Nachteile bietet. Als Untersuchungsmaterial dienten Reinkulturen von Rauschbrand- und Pararauschbranderregern sowie Trockenfleisch, das die genannten Erreger enthielt. Soweit Trockenfleisch beigezogen wurde, wurde es teils in erhitztem teils in unerhitztem Zustande auf die Nährböden verbracht. Meine Versuche erfuhren verschiedenartige Variationen: Neben dem Zeissler-Verfahren (Zeissler-Nährboden im Zeissler-Züchtungsverfahren) und dem Fortner-Verfahren (Fortner-Nährboden im Fortner-Züchtungsverfahren) wurde auch der Zeissler-Nährboden im Fortner-Züchtungsverfahren und der Fortner-Nährboden im Zeissler-Züchtungsverfahren geprüft.

Als Ausgangsmaterial dienten je 3 Rauschbrand- und Pararauschbrandstämme in Reinkultur sowie je 25 Rauschbrand- und Pararauschbrandstämme in Trockenfleischproben. Insgesamt wurden 476 Blutplatten beigezogen. Es wurde folgendes festgestellt:

1. Das Fortner-Verfahren ist dem Zeissler-Verfahren mindestens ebenbürtig, übertrifft es sogar in mancher Beziehung.

2. Als Vorteile des Fortner-Verfahrens sind anzuführen: Ständige Überwachungsmöglichkeit des Wachstums der Kulturen; sie wird erleichtert durch die Modifikation, wonach der Verschluß der Kulturplatten durch eine Glasscheibe erfolgt. Das Fortner-Züchtungsverfahren führt außerdem zu einem rascheren und üppigeren Wachstum der Kolonien. Dabei ist die Apparatur und Handhabung des Verfahrens einfacher und billiger als im Zeissler-Verfahren.

3. Als N a ch t e i l des Fortner-Verfahrens könnte lediglich der Umstand angeführt werden, daß auf einer Platte weniger Material ausgestrichen werden kann, da jeweils die Hälfte der Platte zum Auftragen des Sauerstoffzehrers dient. Durch Beiziehung mehrerer Platten zur Untersuchung eines Falles läßt sich indessen dieser Nachteil leicht beheben.

4. Ein Unterschied in der Verwendung des Fortner- bzw. Zeissler - N ä h r b o d e n s ließ sich in der Regel nicht beobachten. Im allgemeinen pflegt der Fortner-Nährboden ein reichlicheres Wachstum, der Zeissler-Nährboden eine bessere Entwicklung der einzelnen Kolonien hervorzubringen.

5. Es bleibt weiteren Versuchen vorbehalten, festzustellen, wie sich die beiden Verfahren bei Untersuchung von Frischmaterial bewähren werden. Nachdem solches Material zahlreiche aerobe Verunreinigungskeime enthalten kann, deren Wachstumshemmung auf der Kulturplatte erwünscht ist, bleibt abzuwarten, ob auch in dieser Hinsicht das Fortner-Verfahren dem Zeissler-Verfahren gleichwertig ist und welcher der beiden Nährböden sich besser eignen wird.

6. Mit beiden Verfahren ist es gelungen, von primären Rauschbrandkolonien unmittelbar Oberflächenkulturen als Subkulturen anzuzüchten. Sollte dies auch mit Frischmaterial gelingen, so wäre damit die Diagnose in den Fällen erleichtert, in denen primär knopfförmige, glattrandige Kolonien allein aufgehen, die nicht ohne weiteres als Rauschbrand- oder Pararauschbrandkolonien angesprochen werden können.

Am Ende meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Direktor Dr. D r e s c h e r für die Überlassung des Themas, für die Bereitstellung des Materials sowie für die gütige Anleitung und Beratung während der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Desgleichen fühle ich mich Herrn Veterinärmedizinalrat H a h n für die freundliche Beihilfe und Anleitung bei der Durchführung meiner Versuche zu großem Danke verpflichtet.

SCHRIFTTUM.

1. Dold und Gildemeister. Neue Kulturschalen. Zbl. f. Bakter. I. Abt. Orig. 1928, Bd. 109, S. 344.
2. Fortner. Ein einfaches Plattenverfahren zur Züchtung strenger Anaerobier (anaerobe Bazillen — filtrierbare anaerobe Bakterien — Spirochaeta pallida). Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1928, Bd. 108, S. 155.
3. Fortner. Demonstration zur Technik der Anaerobiose. Sitzung vom 13. 2. 1928 d. Berliner mikrobiol. Gesellsch. ref. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Ref. 1928, Bd. 89, S. 286.
4. Fortner. I. Zur Technik der anaeroben Züchtung. II. Zur Differenzierung der Anaerobier. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1929, Bd. 110, S. 233.
5. Fortner. Die Reinzüchtung der fusiformen Bazillen aus dem Zahnbelag. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1929, Bd. 112, S. 388.
6. Fortner. Die Mikroskopie der aeroben und anaeroben Oberflächenkolonien auf hängendem Agar. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1930, Bd. 115, S. 96.
7. Fortner. Zur Frage der Veränderlichkeit anaerober Bazillen (Fraenkelscher Gasbrandbazillus — Nekrosebazillus — Bac. Botulinus). Sitzung der Berl. mikrob. Gesellsch. vom 27. 5. 1930. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Ref. 1930, Bd. 98, S. 333.
8. Fortner. Neuzeitliche Oberflächenkultur und Mikroskopie der Anaerobier. (Dargestellt am Beispiel des Bac. Botulinus.) Zeitschr. f. Inf.-Krkh. d. Haustiere, 1931, Bd. 40, S. 258.
9. Gins. Neuere Ergebnisse der Anaerobenzüchtung. Sitzung der Berl. mikrob. Gesellsch. vom 26. 10. 1931. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Ref. 1932, Bd. 104, S. 286.
10. Gins. Vergleichende Untersuchungen mit anaeroben Züchtungsverfahren. B.T.W. 1933, Nr. 14, S. 223.
11. Hauptmann. Zur apparatlosen Oberflächenzüchtung von pathogenen Anaeroben. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1931, Bd. 121, S. 384.

12. Karmann. Sitzungsbericht der Berl. mikrob. Ges. vom 19. 2. 1928. Ref.Zbl. f. Bakt. I. Abt. Ref. 1928, Bd. 89, S. 287.

13. Kleinsorgen und Jusatz. Die Vervollkommnung der Fortnerschen Anaerobenzüchtung durch Anwendung eines kombinierten Gummi-Zelluloseringes mit Druckklammerverschluß. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1932, Bd. 126, S. 157.

14. Klocker. Zur Brauchbarkeit der anaeroben Züchtungsmethode nach Fortner für die Rauschbranddiagnose. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1932, Bd. 125, S. 525.

15. Knorr. Die Anaerobenkultur. Arch. f. Hyg. 1929, Bd. 101, S. 257 (Zbl. f. Bakt. I. Abt. Ref. 1930, Bd. 96, S. 239).

16. König. Untersuchungen über das Vorkommen von Rauschbrandbazillen im Fleisch geschlachteter Rinder. Inaug. Diss. München 1932.

17. Sonnenschein. Leuchtvibrionen als Sauerstoffzehrer bei der Anaerobenzüchtung und als Sauerstoffindikator. Zbl. f. Bakt. I. Abt. Orig. 1932, Bd. 123, S. 378.

18. Zeissler. Anaerobenzüchtung. Handbuch der path. Mikroorganismen von Kolle — Kraus — Uhlenhuth 1930, Bd. 10, S. 35.

LEBENSLAUF.

Am 29. August 1906 wurde ich, Ferdinand Schreiber, als Sohn des Brauereibesitzers Anton Schreiber und seiner Ehefrau Ludovika Schreiber, geb. Wiedemann, in Holzheim b. Neu-Ulm geboren, besuchte daselbst die Volksschule, in Neu-Ulm die Realschule und in Ulm die Oberrealschule, wo ich im März 1927 das Reifezeugnis erhielt.

Vom Sommersemester 1927 ab widmete ich mich in München dem Studium der Veterinärmedizin und erlangte im Januar 1932 die Approbation als Tierarzt.

Vom Februar 1932 bis Ende März 1933 war ich in der Praxis tätig. Ab Mai 1933 war ich mit der Anfertigung vorliegender Arbeit beschäftigt; nebenher leistete ich als Praktikant an der Veterinärpolizeilichen Anstalt in Oberschleißheim meinen staatlichen Vorbereitungsdienst ab.